

Etat de référence bioécologique des ressources halieutiques en vue de la mise en place d'une Zone de Pêche Protégée dans la Petite Côte du Sénégal

Djiga Thiao* (1) et Ousmane Diankha (2)

Résumé

La crise qui caractérise le secteur de la pêche au Sénégal s'inscrit dans un contexte de surexploitation des principales ressources halieutiques et de dégradation des écosystèmes côtiers. Plusieurs initiatives visant à juguler cette situation sont envisagées ou en cours de mise en œuvre au niveau national et local. Dans le cas particulier de la Petite Côte, la mise en place d'une Zone de Pêche Protégée (ZPP) couvrant les sites de Mballing, Nianing, Pointe Sarène et Mbodiène figure parmi les options privilégiées. Les travaux faisant l'objet de cet article ont été réalisés dans le cadre d'une étude visant à fournir des connaissances scientifiques sur l'état de référence bioécologique des ressources halieutiques côtières des quatre sites concernés. Produits essentiellement à travers des données halieutiques et des pêches expérimentales, les résultats obtenus portent sur divers indicateurs relatifs à la capacité de pêche, aux débarquements, à la diversité des ressources halieutiques, à l'abondance et à la structure démographique des principales espèces exploitées. Ils constituent donc une importante contribution pour une meilleure connaissance de la situation actuelle en vue de la mise en place de la ZPP ainsi que sa gestion et le suivi de ses performances en termes de restauration des ressources halieutiques locales.

Mots-clé : zone protégée, état de référence, ressources halieutiques, restauration, Sénégal

Abstract

The crisis that characterizes the fisheries sector in Senegal is part of a context of overexploitation of the main fisheries resources and degradation of the coastal ecosystems. Several initiatives aimed at curbing this situation are envisaged or in the process of being implemented at national and local level. In the particular case of Petite Côte, the establishment of a Protected Fishing Zone (PFZ) covering the sites of Mballing, Nianing, Pointe Sarène and Mbodiène is among the privileged options. In the framework of this paper, the objective aimed to provide scientific knowledge on the bioecological reference state of the coastal fisheries resources of the four sites concerned. Produced mainly through fisheries data and experimental fisheries, the results obtained cover to various indicators relating to the fishing capacity, landings, the fisheries biodiversity, the abundance and the demographic structure of the main species exploited. Therefore, they constitute an important contribution for a better understanding of the current situation with a view to setting up the PFZ as well as its management and the monitoring of its performance in terms of restoration of local fisheries resources.

Keywords : protected zone, reference state, fisheries resources, restoration, Senegal

(1) Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye / Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (CRODT/ISRA), Route du Front de Terre - Hann, BP 2241 Dakar, Sénégal

(2) Direction des Aires Marines Communautaires Protégées / Ministère de l'Environnement et du Développement Durable (DAMCP/MEED),

Route des Pères Maristes - Hann, BP 4055 – Dakar, Sénégal

* Auteur correspondant : d_thiao@yahoo.fr / +221 77 647 89 23

1. Introduction

Les travaux présentés ici ont été menés dans le cadre du Projet Régional des Pêches en Afrique de l'Ouest (PRAO). Financé par la Banque Mondiale, le PRAO a couvert neuf pays que sont : le Cabo Verde, le Liberia, la Gambie, le Ghana, la Guinée-Bissau, la Guinée, la Mauritanie, le Sénégal et la Sierra Leone. Globalement le projet a commencé en 2010 avec toutefois des démarrages variables en fonction des différents pays. Au Sénégal, il a été techniquement mis en œuvre en deux phases sous la responsabilité de la Direction des Pêches Maritimes (DPM) jusqu'en 2019. D'une manière générale le projet PRAO visait à contribuer à l'accroissement durable de la richesse générée par l'exploitation des ressources halieutiques en Afrique de l'Ouest et le renforcement de la part de cette richesse captée par les pays et les opérateurs de la région. Plus spécifiquement, au Sénégal le projet ambitionnait de renforcer les capacités nationales dans les domaines de la bonne gouvernance des pêches. A cet effet, l'accent était plus particulièrement mis sur la gestion durable des ressources halieutiques et la restauration des habitats essentiels pour les pêcheries démersales côtières.

Dans un contexte de surexploitation des principales ressources

halieutiques qui s'accompagne d'une dégradation considérable des écosystèmes côtiers (CRODT, 2013 ; COPACE, 2017; FAO, 2020), la mise en œuvre de mesures opérationnelles de restauration et de protection des habitats écologiquement sensibles s'avère indispensable. Au Sénégal, parmi les différentes options en cours ou en perspective figure la mise en place de zones de pêche protégées (ZPP) dans différents sites spécifiques de la côte. Ainsi, dans sa stratégie d'appui et d'accompagnement de la politique de l'Etat en matière de gestion et d'aménagement des pêches, le projet PRAO avait inscrit les ZPP dans ses priorités. A cet effet, la Petite Côte où l'on trouvait jadis d'importantes pêcheries démersales côtières (Laloë et Samba, 1990 ; CRODT, 2013), avait été identifiée pour abriter une ZPP en termes d'aménagement. Celle-ci devait notamment couvrir quatre sites que sont Mballing, Nianing, Pointe Sarène et Mbodiène.

Afin de disposer de connaissances scientifiques nécessaires pour une bonne opérationnalisation de la ZPP, il est indispensable de procéder à l'établissement de l'état de références bioécologique dans les quatre sites concernés. Il s'agit d'abord de disposer d'une liste taxonomique des principales espèces composant les ressources halieutiques locales et de les caractériser afin

d'éclairer le processus de délimitation de la ZPP. Les résultats obtenus sur l'état de référence sont des informations essentielles pour l'élaboration du plan de gestion de la ZPP. Ils constituent également les premières données de base permettent de renseigner le système de suivi-évaluation associé à la mise en œuvre de la ZPP. En effet, avec la généralisation de l'intégration des aires marines protégées dans la gestion des pêches, il a été reconnu la nécessité de disposer de critères objectifs pour pouvoir évaluer leur efficacité bioécologique (Cury and Christensen, 2005 ; Mesnildrey et al., 2013 ; FAO, 2011 ; Leite et al., 2019). En l'absence d'activités de recherche au niveau des quatre sites concernés par la ZPP, il manque cruellement des données bioécologiques sur les ressources halieutiques locales et leur exploitation. La présente étude cherche d'abord à combler ce gap en fournissant des données scientifiques qui serviront de base d'appréciation de l'évolution de la situation une fois la ZPP sera mise en place.

2. Matériel et méthode

2.1. Exploitation de données halieutiques

Un travail bibliographique a été réalisé et qui a permis de rassembler des données sur les caractéristiques environnementales et sur les ressources halieutiques de la Petite Côte. En plus, des données halieutiques de 2017 (année de référence) ont été exploitées. Ces données ont été fournies par le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT) et par le service des pêches local à savoir le Poste de Contrôle des Pêches de Pointe Sarène qui couvre les quatre sites. Au niveau du CRODT, ce sont les données de recensement des pirogues et des engins de pêche dans les quatre sites qui ont été mises à contribution. Alors que le Poste de Contrôle des Pêches de Pointe Sarène nous a permis de disposer des données sur les débarquements mensuels réalisées dans la zone.

2.2. Conduite de pêches expérimentales

En tenant compte des impératifs techniques et financiers du projet, des pêches expérimentales ont été effectuées au cours du mois d'août 2018 afin de dresser le profil bioécologique des principales ressources côtières exploitées ou exploitables au large des quatre sites de la ZPP durant cette période. Il faut préciser ici qu'en rapport avec le projet, le but principal visé était d'avoir un protocole expérimental pouvant générer des données de base durant une période donnée afin d'asseoir plus tard un suivi écologique régulier sur le moyen et long terme. Dans la présente étude, les pêches expérimentales ont permis de collecter des données relatives à la diversité des espèces ainsi que leur abondance et leur structure démographique (longueur ou poids). Pour chacun des sites, la zone couverte par les pêches expérimentales a été définie de commun accord avec les membres du Comité Local des Pêches (CLP). Afin de couvrir un large spectre d'espèces, une combinaison d'engins de pêche a été utilisée en concertation avec les acteurs locaux. Etant donné que l'objectif n'était pas de faire un inventaire exhaustif mais plutôt d'effectuer un diagnostic focalisé davantage sur les ressources démersales côtières exploitées ou exploitables localement, il a été jugé d'utiliser les engins de pêche locaux ciblant ces espèces. Toutefois, même si elles

ne sont pas directement concernées par l'étude, les espèces pélagiques capturées ont été également inventoriées.

Dans les quatre sites, le protocole expérimental des opérations de pêche a été exécuté en se basant sur les outils disponibles localement. Cette option permet ainsi de prendre en compte les spécificités de chaque localité notamment en termes de pratiques de pêche. Les pêches ont été faites avec des équipages locaux munis de leur propre matériel de pêche (pirogue, moteur, filet, etc.). Dans le site de Mbodiène, la senne de plage est l'engin de pêche utilisé dans la partie maritime alors qu'au niveau de la lagune, les pêcheurs utilisent le filet épervier. Ainsi, ces deux engins ont été respectivement employés pour les pêches expérimentales maritimes et lagunaires. Au niveau des trois autres sites de la Petite Côte (Pointe Sarène, Nianing et Mballing), le filet dormant de fond et la senne de plage sont les deux principaux engins utilisés pour la pêche démersale. A cet effet, ces deux engins ont été donc combinés pour les pêches expérimentales. Dans le cas des pêches faites avec la senne de plage et le filet épervier, chaque jour les opérations de pêche ont été effectuées le matin entre 07h et 09h et le soir entre 17h et 19h. En ce qui concerne le filet dormant, pour chaque jour, un premier mouillage a été d'abord fait à partir de 18h et les filets sont laissés toute la nuit en mer pour être ensuite relevés le lendemain matin à 08h. Une fois relevés le matin, les filets sont aussitôt mouillés à nouveau pour rester dans l'eau toute la journée avant d'être relevées plus tard vers 18h. Il convient de noter qu'au moment de chaque opération de pêche, les coordonnées géographiques, le type de fonds et la profondeur ont été prises. A la fin de chaque opération de pêche les captures sont débarquées en vue d'un travail d'inventaire scientifique. Celui-ci comprend notamment l'identification taxonomique et systématique des espèces qui font l'objet d'exploitation halieutique, ainsi que l'évaluation de leurs captures totales et leur caractérisation morphométrique.

Concrètement, l'identification taxonomique et systématique a été faite en utilisant comme base de travail la nomenclature des espèces marines et estuariennes du Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT). Cette nomenclature s'appuie essentiellement sur le guide d'identification des ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eaux saumâtres) élaboré par Bellemans et al. (1988). Elle est également renforcée par divers travaux de terrain et des publications disponibles dans la littérature scientifique (Laloë et Samba, 1990 ; Ferraris et al., 1993). La nomenclature du CRODT est basée sur une dénomination binomiale précisant le genre et de l'espèce avec des correspondances en français en dans la principale langue nationale (le *wolof*). En plus des groupes d'espèces (poissons pélagiques, poissons démersaux, crustacés, céphalopodes et gastéropodes), elle présente également pour chaque espèce, les caractéristiques morphologiques de base comme les longueurs minimale et maximale, ainsi que le coefficient d'allométrie. En outre, notre travail d'identification taxonomique et systématique a été facilité par les travaux de Bellemans et al. (1988) sur les ressources halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eaux saumâtres). Dans ce guide d'identification, pour

chaque espèce, les informations suivantes ont été précisées: nom scientifique et synonymes les plus courants ainsi que les noms communs locaux. On y trouve également des illustrations en noir et blanc avec un index alphabétique de tous les noms. Pour certaines espèces pour lesquelles des doutes ont été émis sur l'identification, les bases de données internationales sur les poissons et les céphalopodes à savoir respectivement Fishbase (www.fishbase.org) et Cephbase (www.cephbase.org) ont été exploitées pour confrontation et validation. Les exigences et contraintes opérationnelles de cette étude n'ayant pas permis la conduite de travaux d'identification approfondis dans des muséums et laboratoires spécialisés, les bases de données électroniques ont été d'une grande importance, même si elles ont des limites dans de possibles mais rares cas de confusion d'espèces. Pour tenir compte des changements récents en matière de taxonomie et de systématique, les travaux récents de la FAO dans l'Atlantique Centre-Est ont été également mis à contribution (Carpenter and De Angelis, 2014). Concernant l'évaluation des captures totales effectuées, une balance a été utilisée pour la pesée. Ainsi, pour chaque espèce, les poids totaux sont déterminés à travers un pesage permettant de cumuler toutes les quantités capturées durant les différentes opérations de pêche. En plus des quantités, pour chaque espèce, le nombre d'individus (spécimens) capturés a également fait l'objet de comptage. Dans le cas de caractérisation morphométrique des spécimens (taille en longueur ou en poids), elle a été faite soit par mensuration ou par pesage selon la morphologie des espèces. Pour les poissons et les céphalopodes, nous avons utilisé un ichtyomètre pour mesurer la longueur totale en centimètre. Par contre pour les crustacés, la longueur totale en millimètre a été mesurée avec un pied à coulisse. En ce qui concerne les mollusques capturés, le poids de chaque individu est déterminé à travers un pesage avec une balance portable. Il convient en fin de signaler qu'en tenant compte des requêtes formulées par le projet PRAO dans le cadre de cette étude, les paramètres de reproduction des espèces n'ont pas été étudiés.

2.3. Traitement et analyse des données

Les données halieutiques collectées au CRODT et au Poste de Contrôle des Pêches ainsi que celles issues de pêches expérimentales ont été compilées et mises dans un format harmonisé. Ensuite, elles ont été saisies dans une interface spécialement développées sous ACCESS. Par la suite, elles ont été exportées dans d'autres logiciels de traitement et d'analyse de données comme QGIS, SPSS et R dont les rôles sont présentés ci-dessous.

Afin d'avoir une bonne compréhension de la distribution spatiale de la biodiversité halieutique, les coordonnées GPS ont été enregistrées pour tous les spécimens capturés lors des pêches expérimentales. Le logiciel QGIS a été utilisé pour présenter une cartographie sur la distribution des espèces. Les mêmes données ont été utilisées pour la caractérisation des habitats des fonds marins de la zone côtière sur la carte.

Pour les données collectées, nous avons effectué différentes traitements et d'analyse statistique. Des scripts ont été spécialement développées sous SPSS et R pour faciliter

les différents calculs ainsi que la production des résultats sous forme de tableaux et de graphiques. Pour chaque variable concernée, une analyse descriptive a été faite sur la distribution statistique des valeurs. Ainsi, en plus de la représentation graphique de la répartition des pirogues et des captures par espèce à travers des diagrammes en barre, les paramètres statistiques essentiels de la distribution des tailles (morphométrie) ont été présentés sous forme de tableaux de synthèse. Il s'agit surtout des fréquences absolues (nombre d'individus), du mode, de la moyenne (\pm écart-type) et de l'étendue (minimum – maximum).

3. Résultats

3.1. Rappel sur la genèse de la notion de ZPP au Sénégal

3.1.1. Signification de la notion de ZPP au Sénégal

A l'image d'une Aire Marine Protégée (AMP) dont elle n'est en fait qu'une variante tant par le principe et la mise en œuvre, une Zone de Pêche Protégée (ZPP) est tout simplement un espace halieutique délimité auquel on décide d'accorder un objectif de protection de la nature à long terme à travers des mesures d'exploitation durable. Elle correspond en réalité à une AMP de catégorie VI selon la classification de l'UICN, dont le principe repose sur l'utilisation durable des écosystèmes naturels à travers une double finalité de protection et d'exploitation des ressources (UICN, 1994 ; Triplet, 2019).

Au Sénégal le concept de ZPP s'est surtout développé à partir d'une véritable bataille de positionnement institutionnel sur les AMP entre le Ministère de l'environnement et le Ministère des pêches (Thiao, 2014). Il faut d'abord rappeler que le décret 2004-1408 du 4 novembre 2004 portant création des AMP n'avait pas précisé une tutelle institutionnelle. Ce vide institutionnel a été par la suite à l'origine d'un arrêté interministériel portant création en 2006 d'un Comité technique co-présidé par le Directeur des Parcs Nationaux et le Directeur des Pêches Maritimes. Ce comité n'a malheureusement jamais fonctionné pour des problèmes de leadership. Ainsi, à partir de mai 2009, la tutelle des AMP a été attribuée au Ministère des pêches à travers le décret n°2009-459 du 7 mai 2009 qui a officialisé l'avènement de la Direction des Aires Communautaires (DAC). Plus tard en 2012, un nouveau texte (Décret n°2012-543 du 24 mai 2012) a mis en place une nouvelle structure dénommée Direction des Aires Marines Communautaires Protégées (DAMCP) qui est cette fois-ci placée sous la tutelle du Ministère de l'Ecologie et de la Protection de la nature. Depuis lors, les AMP relève de la tutelle institutionnelle du Ministère en charge de l'environnement. Face à cette situation, le Ministère des pêches qui n'est devenu qu'un simple collaborateur a continué à maintenir une influence sur la gouvernance des AMP en se positionnant à travers des initiatives basées sur la notion de ZPP.

3.1.2. De l'appropriation à l'opérationnalisation de la notion de ZPP

Le Ministère des pêches a définitivement intégré l'idée de ZPP dans sa politique de gestion des ressources halieutiques à travers l'appui de projets qu'il exécute. Ainsi, bien avant la Petite Côte, il a pu procéder à la délimitation de zones faisant office de ZPP dans quelques sites pilotes comme Ngaparou et Ouakam. Dans ces deux localités, la mise en pratique de la notion de ZPP est aujourd'hui relativement bien ancrée malgré

certaines difficultés relatives surtout à l'insuffisance des moyens financiers et logistiques pour assurer la surveillance et le suivi écologique des pêches. C'est d'ailleurs dans ce sillage que les acteurs locaux de la Petite Côte ont jugé utile de s'unir autour d'un idéal commun qui est la conservation de leurs ressources halieutiques et le développement de leur localité (Diaw, 2014). Cette volonté a été ensuite portée par les Comités Locaux des Pêches (CLP) des quatre sites qui en ont fait un plaidoyer auprès des autorités et des partenaires au développement.

3.2. Etat de référence des caractéristiques environnementales

3.2.1. Hydrographique et occupation de l'espace côtier

La ZPP couvre la zone côtière marine et lagunaire adjacente aux sites de Mballing, Nianing, Pointe Sarène et Mbodiène. Elle est localisée entre les pôles urbains de Mbour et de Joal. Sur le plan géomorphologique, le littoral de la Petite Côte est une zone basse et sableuse où le plateau continental s'élargit progressivement du nord au sud. Dans cette zone on note quelques petites embouchures dont une à Mbodiène, deux à Pointe Sarène et une autre située entre Nianing et Mballing (Diaw, 2014). Par ailleurs un ensemble de petits chenaux a été identifié sur toute la Petite Côte, surtout entre Nianing et Mballing. Il faut noter qu'au niveau de la lagune de Mbodiène il subsiste encore quelques peuplements de mangrove.

En termes d'occupation de l'espace, la Petite Côte est l'un des endroits les plus densément peuplés au Sénégal. En plus de la population, cette zone qui constitue le siège de plusieurs activités économiques et sociales est fortement caractérisée par diverses infrastructures comme de nombreux hôtels, des industries et des quais de pêche (Niang, 2009). Le non-respect de la réglementation sur le domaine maritime ainsi que les aspirations du tourisme balnéaire incitent les populations et les opérateurs économiques à intensifier le développement d'infrastructures « *les pieds dans l'eau* ». Cette forte pression foncière s'est traduite dans la presque totalité de la zone par une dégradation, voire une disparition progressive du littoral qui constitue une véritable menace pour la préservation des écosystèmes côtiers et le développement des activités halieutiques (Leroux, 2005 ; Niang, 2009).

3.2.2. Risques environnementaux sur les ressources halieutiques

Combinée à la pollution et à l'exploitation du sable marin pour la construction, la sur-occupation du littoral bouleverse les interactions écologiques entre la terre et la mer, et les processus bioécologiques des espèces qui en dépendent (habitat, reproduction, alimentation, etc.). Elle est donc susceptible d'entraver l'abondance des ressources halieutiques ainsi que les activités relatives à leur exploitation. En effet, dans beaucoup de localités de la Petite Côte où les activités halieutiques ont jadis occupé une place primordiale, la pêche est de plus en plus concurrencée par le développement d'autres activités. C'est particulièrement le cas du tourisme et de l'immobilier qui déstabilisent l'espace côtier (Sène-Diouf, 1993). Les bouleversements fonciers entraînent une réduction des aires de débarquement et d'entreposage des pirogues et du matériel de pêche (notamment les filets). Ils favorisent aussi des conflits entre les pêcheurs dont certains

sont d'ailleurs dans l'obligation de quitter définitivement leur localité d'origine faute d'espace nécessaire aux activités pêche (Cormier-Salem, 1997). La disparition et l'altération progressives des terres agricoles côtières ont entraîné une importante perte d'opportunités alternatives viables et durables pour les populations locales qui avaient l'habitude de combiner la pêche et les activités agricoles (Thiao, 2009). Cela a comme conséquence une intensification de la pression sur les ressources halieutiques dont l'exploitation devient de plus en plus la seule opportunité viable pour faire face à ses besoins.

3.3. Etat de référence des activités halieutiques

3.3.1. Importance de la capacité de pêche dans la zone

Au Sénégal en général et au niveau de la Petite Côte en particulier, la pêche constitue un secteur d'activités d'une grande importance. Au niveau des quatre sites concernés par la ZPP, la flottille de pêche recensée en 2017 est assez considérable et très variable d'un site à l'autre. Contrairement à Mbodiène dont le parc piroguier se réduit à 4 unités de pêche, la flottille de pêche varie entre 114 pirogues à Mballing et 144 pirogues à Nianing. Le site de Pointe Sarène dispose de 135 pirogues. Il convient de noter que pour tous les sites, il s'agit seulement des pirogues présentes sur place au moment du recensement qui ont été prises en compte. D'autres pourraient être en migration ailleurs au Sénégal. En ce qui concerne le mode de propulsion, il faut noter que l'essentiel du parc piroguier est motorisé (Figure 1). C'est à Mballing ou l'on enregistre la plus grande proportion de pirogues non motorisées avec 18% du parc piroguier. Il convient de noter que toutes les pirogues motorisées dans les quatre sites sont équipées de moteurs de 15 CV. Cela s'explique par le fait que les pêcheurs locaux font généralement des sorties ne dépassant pas un jour et n'opèrent pas loin de leur localité.

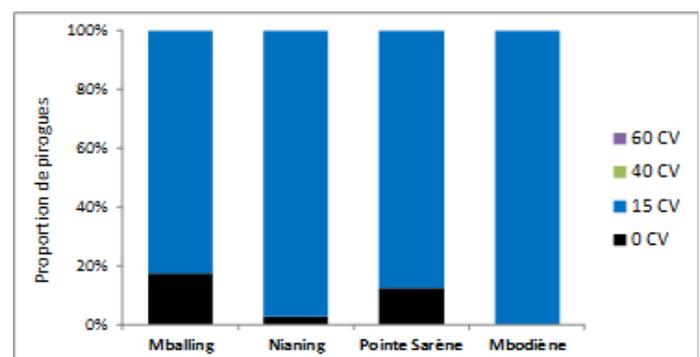


Figure 1. Proportion de pirogues recensées selon la puissance motrice

Contrairement au site de Mbodiène où, outre le filet épervier utilisé à pied dans la lagune, la senne de plage est le seul engin pratiqué. A l'opposé, la diversité des engins de pêche est plus importante à Pointe Sarène (Tableau 1). Dans ce site on note la présence de six types d'engins de pêche. Dans le cas de Pointe Sarène, c'est le site où sont uniquement présents le filet maillant dérivant de surface et le casier à seiche. Toutefois, il faut signaler que la pêche au filet dormant occupe l'essentiel des pirogues de Pointe Sarène. Par ailleurs, le filet dormant de fond est l'engin prédominant, voire quasi-exclusivement, présent dans les sites de Mballing et Nianing.

Tableau 1. Nombre de pirogues recensées selon l’engin de pêche utilisé

Engins de pêche	Mballing	Nianing	Pointe Sarène	Mbodiène	Total
Senne de plage	1	1	5	4	11
Filet dérivant de surface	0	0	8	0	8
Filet dormant de fond	113	143	78	0	334
Ligne casier seiche	0	0	6	0	6
ligne simple	0	0	11	0	11
Pêche sous-marine	0	0	29	0	29
Total	114	144	137	4	399

3.3.2. Situation de la production halieutique

Les débarquements mensuels enregistrés en 2017 (Figure 2) sont marqués par quelques fluctuations avec des pics de production en janvier (128,1 tonnes) et juillet (130,4 tonnes). Les plus faibles quantités ont été enregistrées en avril et mai avec respectivement 86,5 tonnes et 88,5 tonnes. D’une manière générale, entre août et décembre, les débarquements mensuels sont caractérisés par une relative stabilité aux environs de 95 tonnes par mois. Les quantités débarquées sont majoritairement composées de mollusques. Parmi ces mollusques, le murex occupe 37,4% alors que le reste est essentiellement constitué de trois espèces non différenciées de cymbium (*C. glans*, *C. pepo* et *C. cymbium*) avec 44,9% ainsi que de la seiche (12,3%). Le groupe des poissons représente 29,3% des captures. Les deux principales espèces de ce groupe sont la sole langue (16,1%) et la carpe blanche (13,2%). Avec une très faible représentativité en termes de poids, les débarquements de crustacés sont très largement prédominés par la crevette blanche (81,1%).

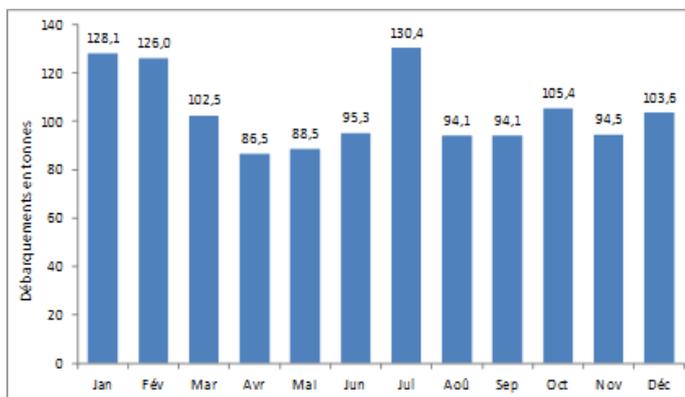


Figure 2. Débarquements mensuels enregistrés dans les quatre sites en 2017

3.4. Etat de référence des paramètres bioécologiques

3.4.1. Distribution spatiale de la diversité des espèces

On note une relative hétérogénéité en matière de diversité des espèces capturées lors des pêches expérimentales. Cette hétérogénéité est relative aussi bien au nombre total d’espèces qu’à leurs habitats (Figure 3). En ce qui concerne le nombre d’espèces, on constate que les quatre sites ont une richesse spécifique assez faible. En outre, par rapport à l’abondance, il faut noter que pour la plupart des espèces identifiées, le nombre d’individus est généralement faible et dépasse rarement 15. Dans la plupart des cas, les espèces ont été capturées dans des fonds à sable coquiller et/ou vaseux. Le site de Nianing

détient le record de richesse spécifique avec 40 espèces, soit 12 espèces de plus que Pointe Sarène. En plus des espèces de poissons démersaux (*Arius spp.*, *Synaptura spp.*, *Cynoglossus spp.*, *Pseudotolithus spp.*, *Pomadasys spp.*, *Epinephelus spp.*, etc.), on trouve également une forte présence de mollusques (*Cymbium spp* et *Murex spp.* surtout) ainsi que des crustacés (*Peaneus notialis*, *Palnurus spp.*, Crabes divers, etc.). Les espèces pélagiques qui ont été capturées sont principalement l’ethmalose (*Ethmalosa fimbriata*) et les sardinelles (*Sardinella aurita* et *Sardinella maderensis*).

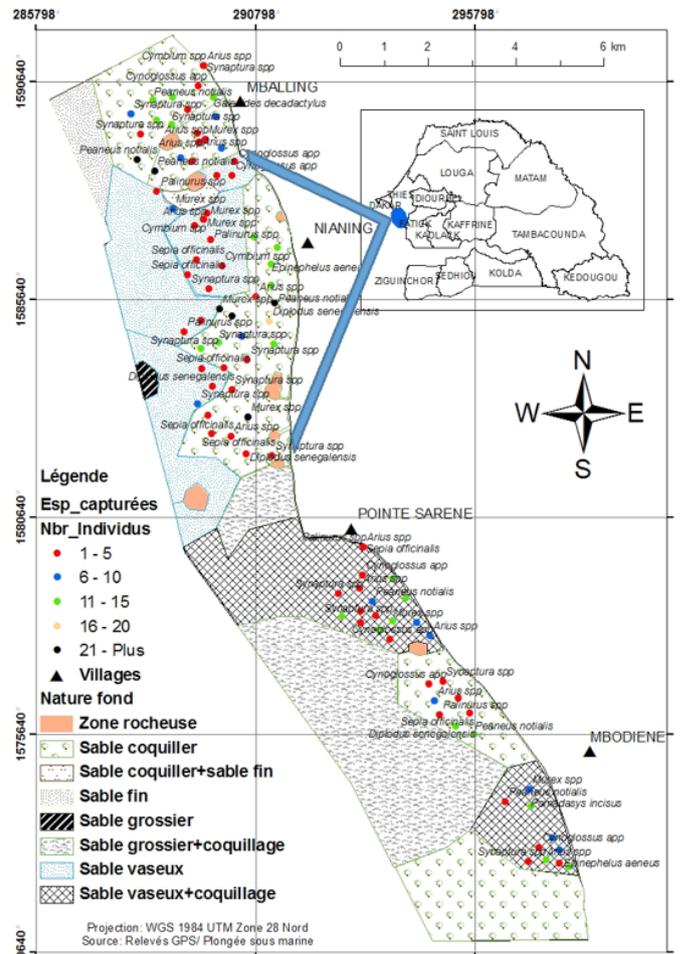


Figure 3. Distribution des espèces inventoriées à partir des pêches expérimentales

3.4.2. Distribution spatiale des captures totales réalisées

Les captures totales réalisées à travers toutes les pêches expérimentales dans le site de Mballing sont évaluées à 131,3 kg avec une répartition presque égale entre le filet dormant et la senne de plage (respectivement 66,2 kg et 65,1 kg). La Figure 4 ci-dessous représente l’importance décroissante de l’ensemble des espèces capturées. On peut y noter une grande diversité de crabes de même qu’une abondance importante des individus de ces espèces (23,3 kg). Les captures de ces crabes ont été réalisées avec le filet dormant. Etant donné que les crabes ne font pas l’objet d’exploitation halieutique dans la zone d’étude, il n’a pas été jugé indispensable de d’identifier les différentes espèces présentes dans les captures. Toutefois, on peut noter la présence de diverses familles que sont les Calappidae, les Gecarcinidae, les Geryonidae, les Homolidae, les Majidae, les Portunidae et les Xanthidae. Selon les populations locales, les crabes sont relativement abondants au large de la localité et ne font l’objet

d'aucune exploitation commerciale de grande envergure. Il n'y a que certaines parties du corps des crabes (les pattes notamment) qui sont consommées localement après fumage. Les deuxième et troisième espèces par ordre d'importance sont la sardinelle ronde (*Sardinella maderensis*) et le tilapia (*Tilapia guineensis*) avec respectivement 16,5 kg et 15,0 kg). Ces deux espèces ont été par contre capturées exclusivement avec la senne de plage. Laliche amie (*Lichia amia*) et le chirurgien (*Acanthurus monroviae*) sont les deux espèces dont les captures sont les plus faibles avec moins de 1 kg chacune.

le sar du Sénégal (*Diplodus senegalensis*). La totalité des 24,0 kg capturées pour cette espèce ont été réalisées par la senne de plage. Aux deuxième et troisième rangs on a le mullet jaune (*Mugil cephalus*) avec 11,9 kg et la friture (*Gerres melanopterus*) avec 8,6 kg. Ces deux espèces ont été également exclusivement capturées par la senne de plage alors que les meilleures captures du filet dormant ont été obtenues pour le *Pseudotolithus brachygnathus* (2,1 kg) et le *Plectorhonus macrolepis* (1,6 kg). Les plus faibles captures (inférieures à 1 kg) concernent le poisson globe *Lagocephalus*

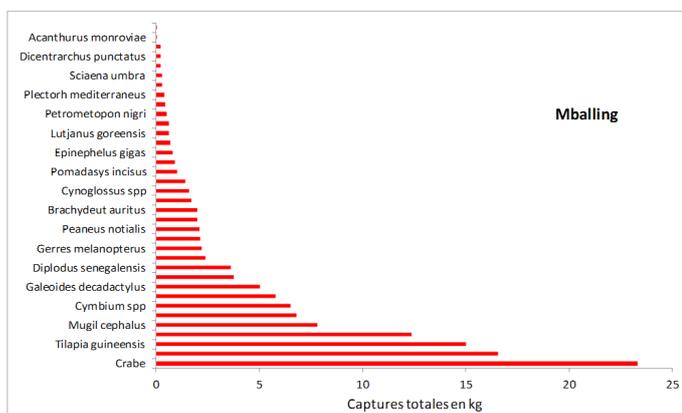


Figure 4. Captures totales par espèces dans le site de Mballing

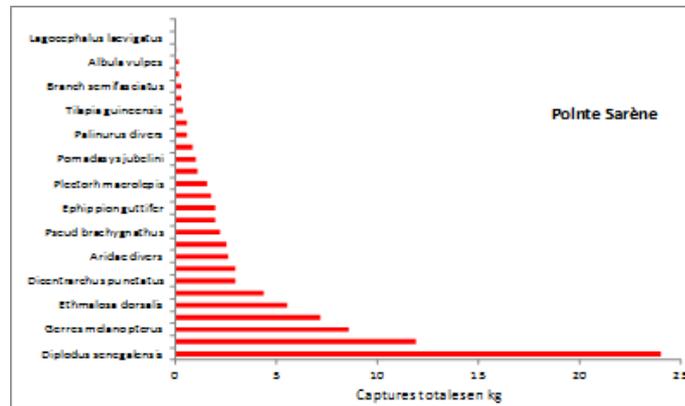


Figure 6. Captures totales par espèces dans le site de Pointe Sarène

A Nianing les captures totales sont de 76,76 kg dont les deux tiers ont été réalisées avec la senne de plage. La Figure 5 présente l'importance décroissante des captures par espèce dans ce site. Avec 10,6 kg capturés exclusivement par la senne de plage, la crevette blanche (*Peaneus notialis*) est la plus importante espèce en termes de quantité. Les populations affirment que la crevette blanche est présente de manière considérable durant toute l'année. Comme deuxième et troisième espèces, on a la sole roche (*Synaptura spp.*) et le mullet (*Mugil spp.*) qui ont été essentiellement pêchés avec la senne de plage. Par contre, les espèces les plus importantes capturées par le filet dormant sont surtout le murex (*Murex spp.*) avec 5,0 kg et la seiche (*Sepia officinalis*) avec 4,1 kg. Le dépanne (*Drepane africana*) et le marbre (*Lithognathus mormyrus*) présentent les plus faibles captures au niveau de Nianing.

laevigatus et le brochet de mer (*Sphyraena sphyraena*).

En ce qui concerne le site de Mbodiène, les captures totales réalisées sont de 207,8 kg presque entièrement du fait de la senne de plage. En effet, toutes les opérations de pêche effectuées dans la lagune avec le filet épervier n'ont rapporté que 2,2 kg de tilapia (*Tilapia guineensis*) et 0,5 kg de mullet jaune (*Mugil cephalus*). En fait, aujourd'hui les populations qui avaient l'habitude de tirer une bonne partie de leur consommation de poisson de cette lagune la considèrent maintenant comme biologiquement morte du fait de la surpêche, de l'ensablement et de la forte pollution de ses eaux. Avec la senne de place on a enregistré des quantités particulièrement considérables de murex (52,5 kg) qui est de loin l'espèce la plus importante à Mbodiène en termes de quantité (Figure 7). Les deuxième et troisième espèces qui suivent sont la friture (*Gerres melanopterus*) et la torpille (*Torpedo spp.*). Les captures totales de ces espèces sont respectivement de 21,0 kg et 20,0 kg. Avec moins de 1 kg, le trachi de Gorée (*Trachinotus goreensis*) et le thiof (*Epinephelus aeneus*) capturés en traces négligeables sont les deux espèces dont les captures ont été les plus faibles.

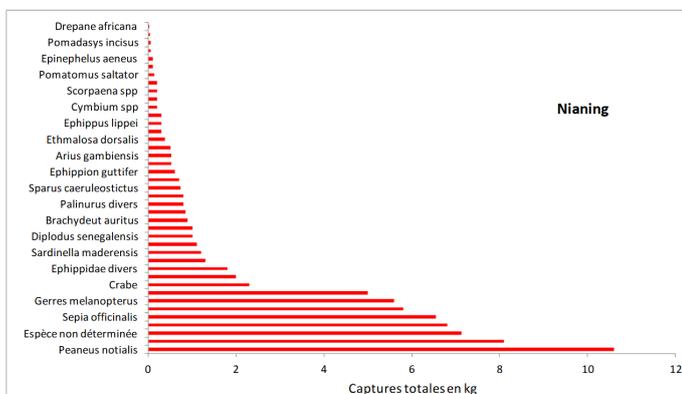


Figure 5. Captures totales par espèces dans le site de Nianing

Au niveau du site de Pointe Sarène (Figure 6), les captures totales issues des pêches expérimentales sont évaluées à 88,2 kg dont les 91,4 % ont été produits avec la senne de plage. Les quantités les plus élevées ont été obtenues pour

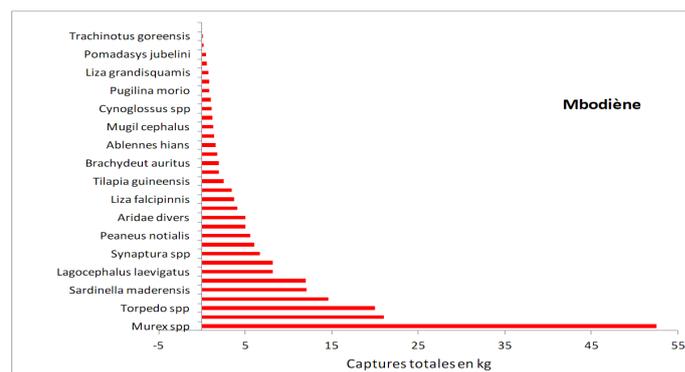


Figure 7. Captures totales par espèces dans le site de Mbodiène

3.4.3. Structure démographique des principales espèces

Les paramètres démographiques permettent d'avoir une bonne vision globale sur les caractéristiques de tendance centrale et de dispersion de la distribution des tailles. Les résultats détaillés ont été présentés dans les tableaux ci-dessous où seules les espèces dont au moins 5 individus ont été mesurés/pesés.

Dans le site de Mballing, avec plus de 40 individus, c'est la sardinelle plate (*Sardinella maderensis*) et la sole (*Synaptura spp.*) qui ont le plus grand nombre d'individus mesurés (Tableau 2). Pour la sardinelle plate, les tailles se situent entre 10 cm et 36 cm soit une étendue considérable de 26 cm. Cette grande hétérogénéité démographique se traduit par un écart-type assez élevé de 5,8 cm, soit un coefficient de variation de 38,4%. Toutefois, avec une moyenne et un mode respectivement de 15,1 cm et 13,0. L'essentiel des individus sont de petites tailles. En ce qui concerne la sole, l'étendue des tailles est de 14 cm. La distribution est plus concentrée au niveau des petites tailles puisque la moyenne et le mode ne sont que légèrement supérieurs à la taille minimale (Tableau 2).

Tableau 2. Paramètres statistiques de la structure démographique à Mballing

Espèce	Nombre d'individus	Taille modale	Dispersion des tailles
<i>Sardinella maderensis</i>	47	13,0	15,1 ± 5,8 10,0 - 36,0
<i>Synaptura spp</i>	43	26,0	26,0 ± 3,0 22,0 - 36,0
<i>Tilapia guineensis</i>	38	15,0	16,3 ± 3,2 11,0 - 24,0
<i>Galeoides decadactylus</i>	29	11,0	10,4 ± 1,3 5,0 - 13,0
<i>Diplodus senegalensis</i>	25	9,0	11,2 ± 2,8 8,0 - 20,0
<i>Mugil cephalus</i>	25	20,0	20,8 ± 4,0 15,0 - 33,0
<i>Peaneus notialis</i>	22	10,0	9,9 ± 1,0 8,0 - 12,0
<i>Arius gambiensis</i>	21	32,0	31,2 ± 2,3 27,0 - 37,0
<i>Pomadasys incisus</i>	16	12,0	12,1 ± 1,7 9,0 - 15,0
<i>Gerres melanopterus</i>	12	12,0	11,8 ± 1,5 10,0 - 15,0
<i>Cynoglossus spp</i>	11	14,0	22,9 ± 10,6 10,0 - 37,0
<i>Chlorosc. chrysurus</i>	10	8,0	7,9 ± 1,3 6,0 - 10,0
<i>Pseud. brachygnathus</i>	9	41,0	38,6 ± 3,5 33,0 - 42,0
<i>Brachydeut. auritus</i>	9	12,0	13,0 ± 0,9 12,0 - 14,0
<i>Palinurus divers</i>	7	6,0	6,1 ± 0,7 5,0 - 7,0
<i>Pomadasys jubelini</i>	7	23,0	24,4 ± 10,1 11,0 - 42,0
<i>Pseud. senegalensis</i>	6	40,0	47,7 ± 19,6 36,0 - 87,0
<i>Diplodus sargus</i>	5	20,0	23,4 ± 4,2 20,0 - 28,0
<i>Epinephelus aeneus</i>	5	10,0	19,6 ± 13,6 9,0 - 35,0

A Nianing, la première espèce en termes de nombre d'individus mesurés est la seiche (*Sepia officinalis*) dont les tailles varient entre 4 cm à 18 cm (Tableau 3). Avec 12,7 cm, la taille moyenne de la seiche est légèrement inférieure à sa taille modale qui est de 13,0 cm. En ce qui concerne la sole (*Synaptura spp.*), l'étendue des tailles est de 17 cm. Avec un coefficient de variation de 19,7%, la taille moyenne est de 23,6 cm alors que le mode est de 23,0 cm. Dans le cas particulier du murex pour lequel les seules mensurations (pesées) disponibles ont été faites à Nianing, le poids moyen est de 138,9 g. On constate également que l'essentiel des individus mesurés se concentre au niveau des petites tailles.

Tableau 3. Paramètres statistiques de la structure démographique à Nianing

Espèce	Nombre d'individus	Taille modale	Dispersion des tailles
<i>Sepia officinalis</i>	24	13,0	12,7 ± 3,4 4,0 - 18,0
<i>Gerres melanopterus</i>	22	12,0	12,0 ± 0,9 11,0 - 14,0
<i>Synaptura spp</i>	20	23,0	23,6 ± 4,5 13,0 - 30,0
<i>Diplodus vulgaris</i>	16	8,0	9,3 ± 1,3 8,0 - 13,0
<i>Peaneus notialis</i>	15	11,0	10,5 ± 1,6 6,0 - 12,0
<i>Cynoglossus spp</i>	15	13,0	14,5 ± 5,3 11,0 - 33,0
<i>Galeoides decadactylus</i>	15	10,0	9,6 ± 1,1 7,0 - 11,0
<i>Mugil sp</i>	15	17,0	19,2 ± 2,7 15,0 - 24,0
<i>Sphyraena sphyraena</i>	15	20,0	18,7 ± 1,6 15,0 - 21,0
<i>Epinephelus aeneus</i>	13	9,0	9,4 ± 1,1 8,0 - 11,0
<i>Murex spp</i>	9	100,0	138,9 ± 60,1 100,0 - 250,0
<i>Umbrina canariensis</i>	8	8,0	11,5 ± 3,0 8,0 - 16,0
<i>Sardinella aurita</i>	6	27,0	24,5 ± 4,2 17,0 - 28,0
<i>Tilapia guineensis</i>	5	18,0	16,6 ± 1,7 14,0 - 18,0
<i>Brachydeut. auritus</i>	5	13,0	13,4 ± 0,5 13,0 - 14,0
<i>Pomadasys jubelini</i>	5	18,0	21,8 ± 4,5 18,0 - 29,0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	5	10,0	10,8 ± 0,8 10,0 - 12,0

Au niveau de Pointe Sarène, avec 39 individus le *Diplodus senegalensis* présente le plus grand nombre de mensurations (Tableau 4). Pour cette espèce, les tailles capturées vont de 7 à 14 cm, soit une étendue de 7 cm. La taille moyenne est de 10,6 cm alors que le mode est légèrement inférieur avec 10,0 cm. La dispersion moyenne autour de la taille moyenne (écart-type) est de 1,5 cm. En ce qui concerne le *Gerres melanopterus* dont 28 individus ont été mesurés, l'étendue

des tailles est de 6 cm tandis que l'écart-type est de 1,4 cm. La taille modale (12,0 cm) est légèrement inférieure à la taille moyenne qui est de 12,8 cm.

Tableau 4. Paramètres statistiques de la structure démographique à Pointe Sarène

Espèce	Nombre d'individus	Taille modale	Dispersion des tailles
<i>Diplodus senegalensis</i>	39	10,0	10,6 ± 1,5 7,0 - 14,0
<i>Gerres melanopterus</i>	28	12,0	12,8 ± 1,4 11,0 - 16,0
<i>Mugil cephalus</i>	26	18,0	19,8 ± 2,5 16,0 - 25,0
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	26	21,0	22,0 ± 2,7 17,0 - 28,0
<i>Aridae divers</i>	19	25,0	25,3 ± 2,4 22,0 - 33,0
<i>Cynoglossus spp</i>	16	21,0	28,1 ± 7,0 19,0 - 39,0
<i>Pomadasys jubelini</i>	16	15,0	15,1 ± 1,7 14,0 - 21,0
<i>Sardinella maderensis</i>	16	7,0	9,6 ± 2,3 7,0 - 15,0
<i>Peaneus notialis</i>	15	8,0	8,5 ± 1,4 6,0 - 11,0
<i>Chlorosc. chrysurus</i>	13	8,0	8,4 ± 1,0 7,0 - 10,0
<i>Synaptura spp</i>	8	21,0	22,6 ± 2,3 20,0 - 27,0
<i>Pugilina morio</i>	6	13,0	12,8 ± 0,8 12,0 - 14,0

Dans le site de Mbodiène, avec respectivement 30 et 26 individus mesurés, c'est le *Gerres melanopterus* et le *Diplodus senegalensis* qui sont les deux espèces ayant un plus grand nombre de mensurations (Tableau 5). Pour la première espèce, les tailles se situent entre 8 cm et 17 cm soit une étendue de 9 cm. Cette hétérogénéité démographique se traduit par un écart-type de 2,1 cm. La taille moyenne de cette espèce est un peu plus faible que la taille modale (11,5 cm contre 12,0 cm). En ce qui concerne le *Diplodus senegalensis*, l'étendue des tailles est de 7 cm. Pour cette espèce, c'est la taille moyenne (10,5 cm) qui est supérieure à la taille modale (9,0 cm).

4. Discussion

L'établissement de l'état de référence bioécologique a permis de générer d'importantes connaissances scientifiques sur les caractéristiques majeures de l'environnement, des activités de pêche et des principales ressources halieutiques dans la zone pressentie pour être la ZPP. En se servant des résultats générés dans cette étude, il devient possible de sélectionner les valeurs de référence de quelques indicateurs bioécologiques qui permettront de suivre l'évolution de la situation une fois la ZPP mise en place. Un tel processus qui s'intégrerait dans le cadre d'un système de suivi écologique est essentiel pour cerner les performances de la futures ZPP en termes d'amélioration de la gestion des ressources halieutiques locales et de leur exploitation. Les résultats de l'état de

Tableau 5. Paramètres statistiques de la structure démographique à Mbodiène

Espèce	Nombre d'individus	Taille modale	Dispersion des tailles
<i>Gerres melanopterus</i>	30	12,0	11,5 ± 2,1 8,0 - 17,0
<i>Diplodus senegalensis</i>	26	9,0	10,5 ± 2,0 8,0 - 15,0
<i>Lagocephalus laevigatus</i>	26	10,0	11,0 ± 2,2 8,0 - 18,0
<i>Sardinella maderensis</i>	26	24,0	18,2 ± 5,2 10,0 - 25,0
<i>Ethmalosa fimbriata</i>	26	22,0	23,3 ± 2,2 20,0 - 31,0
<i>Synaptura spp</i>	22	27,0	26,3 ± 4,0 16,0 - 31,0
<i>Chlorosc. Chrysurus</i>	21	9,0	8,3 ± 1,3 5,0 - 10,0
<i>Liza falcipinnis</i>	21	22,0	22,4 ± 3,4 16,0 - 31,0
<i>Pomadasys incisus</i>	15	11,0	11,6 ± 0,9 10,0 - 13,0
<i>Campogramma glaycos</i>	13	11,0	12,1 ± 1,7 11,0 - 17,0
<i>Galeoides decadactylus</i>	13	10,0	11,2 ± 1,0 10,0 - 13,0
<i>Aridae divers</i>	11	24,0	24,3 ± 1,3 23,0 - 27,0
<i>Brachydeut. Auritus</i>	10	10,0	10,2 ± 1,3 8,0 - 12,0
<i>Tilapia guineensis</i>	9	15,0	18,6 ± 4,2 15,0 - 27,0
<i>Cynoglossus spp</i>	9	17,0	24,4 ± 7,6 17,0 - 34,0
<i>Mugil cephalus</i>	8	14,0	21,6 ± 5,3 14,0 - 30,0
<i>Ablennes hians</i>	8	69,0	69,6 ± 3,9 62,0 - 76,0
<i>Pomadasys jubelini</i>	7	13,0	15,4 ± 2,6 13,0 - 20,0
<i>Gerres octatis</i>	6	16,0	19,3 ± 4,4 16,0 - 25,0

référence bioécologique sont également indispensables pour mieux cibler les mesures à prendre pour renforcer l'efficacité de la gestion des pêcheries démersales locales dans le cadre de la création de la ZPP mais également d'autres initiatives. Ce qui est bien évident à ce stade c'est qu'au moment où l'environnement côtier se dégrade gravement et la capacité de pêche demeurant élevée dans les quatre sites, les ressources halieutiques locales sont actuellement très menacées. Cette situation constitue maintenant une réalité bien commune qui s'est progressivement généralisée dans toute la zone côtière sénégalaise à partir des années 90 (Laurans et al., 2004 ; CRODT, 2005 ; FAO, 2012).

En dépit de leur importance capitale pour la mise en place et la gestion de la ZPP, les résultats de nos études devraient

aussi être mis dans le contexte de réalisation de l'étude qui comporte quelques limites. C'est notamment le cas pour les pêches expérimentales qui constituent la plus grande source de données de l'état de référence. Tout d'abord les opérations de pêche ont été effectuées de manière ponctuelle à une période bien donnée, ce qui pourrait probablement se traduire par une couverture non exhaustive de toutes les espèces susceptibles d'être présentes dans la zone durant une année entière. Ainsi, les résultats obtenus sont donc certainement influencés par les facteurs qui ont caractérisé le contexte particulier de cette période. C'est par exemple le cas des facteurs météorologiques qui ont forcément des conséquences sur l'importance des valeurs des indicateurs analysés. En effet, l'état et la variabilité des facteurs physico-chimiques du milieu est déterminant dans la distribution de la plupart des espèces aquatiques (Cury and Roy, 1991). Du fait que chaque espèce, en fonction de sa résilience et de sa mobilité, définit sa stratégie pour maintenir son *preferendum* écologique (Ramade, 1981), l'abondance à un instant donné dépend d'un ensemble de conditions connu sous le concept de fenêtre environnementale optimale (Cury and Roy, 1989). De telles conditions ont également une importante dimension saisonnière qui n'a pas été prise en compte par nos opérations de pêche plutôt ponctuelles. Prenant en compte toutes ces considérations, il est donc indispensable, dans le cadre du futur processus de suivi écologique de la ZPP, d'intégrer la saisonnalité dans la périodicité des activités de terrain.

Cette étude a permis la mise à disposition de données scientifiques de base sur l'état de référence qui a prévalu durant la période des expérimentations sur le terrain. Les résultats obtenus constituent donc un point de départ important pour la mise en œuvre et le suivi régulier de la ZPP sur le moyen et le long terme. Toutefois, pour garantir l'efficacité de la future ZPP et favoriser ainsi la restauration des écosystèmes et des ressources halieutiques, d'autres aspects qui ne sont pas d'ordre bioécologiques méritent d'être pris en considération par toutes les parties prenantes concernées par de cette initiative. Il s'agit d'abord de la prise en compte des risques pouvant conduire à un rejet de la ZPP par les populations locales en général et surtout des pêcheurs en particulier. Parmi les risques susceptibles de favoriser une telle situation on a le zonage inadapté ou contraignant de la ZPP, l'incompréhension des objectifs et de la réglementation de la ZPP et le manque de solutions alternatives pour les acteurs qui seront négativement affectés. L'éventualité de conflits locaux est également à prendre au sérieux. Cette préoccupation est d'autant plus grande que les expériences tirées de la ZPP de Ngaparou mais également d'autres localités ayant érigé des AMP, sont suffisamment illustratives sur la question des conflits d'usage et de gouvernance. Par ailleurs, l'efficacité bioécologique nécessitera des efforts et de la détermination à travers, entre autres, l'éradication des mauvaises pratiques de pêche dont l'exploitation des juvéniles, la protection des habitats côtiers sensibles dont les lagunes de la Petite Côte, la sensibilisation des acteurs locaux et la rigueur dans l'application des sanctions. Par ailleurs, il serait indispensable de procéder à un balisage adapté de la zone concernée et de mettre en place d'un système participatif

de recherche et de suivi écologique de la ZPP (Thiao et al., 2019).

5. Conclusion

La situation de plus en plus désastreuse du secteur de la pêche au Sénégal exige davantage d'initiatives concrètes au niveau national mais aussi local pour la restauration des écosystèmes côtiers et des ressources halieutiques. C'est dans ce cadre que s'inscrit le projet de création de ZPP couvrant quatre sites de pêche de la Petite Côte. Toutefois, pour garantir la réussite de la mise en œuvre et de la gestion de cette ZPP, il est indispensable de disposer des connaissances scientifiques sur la fonctionnalité de ces écosystèmes. C'est cette nécessité qui a justifié la présente étude relative à l'établissement de l'état de référence bioécologique des ressources halieutiques de la zone concernée. Produits essentiellement à travers des données halieutiques et des pêches expérimentales, les résultats obtenus constituent une contribution non négligeable pour la prise de décision en matière de mise en place et de gouvernance de la ZPP.

En considérant les disparités entre les quatre sites de la ZPP, notre étude a pris en compte divers indicateurs relatifs à la capacité de pêche, aux débarquements, à la biodiversité halieutique, à l'abondance et à la structure démographique des principales espèces. Outre la meilleure compréhension qu'elle apporte sur la situation actuelle de la zone, les connaissances générées pourraient constituer le socle d'un futur système de suivi écologique qui est essentiel pour évaluer les performances de la ZPP en termes d'amélioration des ressources halieutiques locales et de leur exploitation. Inscrit sur le long terme, un tel système de suivi dont les activités de terrain devraient tenir compte de la saisonnalité des facteurs bioécologiques de la zone permettrait aussi de combler certaines limites de cette étude qui n'a été que ponctuelle.

Au-delà de l'administration centrale des pêches, l'appropriation et la capitalisation par les parties prenantes locales des résultats de nos travaux s'avère indispensable. En effet, dans un nouveau paradigme de gouvernance basé sur la cogestion, ces acteurs locaux occupent actuellement une place importante dans l'opérationnalisation de la politique de pêche au Sénégal. Dans le cas particulier de la Petite Côte, ces acteurs locaux regroupés au sein du Comité Local des Pêches (CLP) de chaque site ont même été à la base des initiatives visant à la création de la ZPP. Leur implication dans la présente étude constitue donc un avantage de plus pour renforcer leur capacité dans la mise en place, le suivi et la gestion de la ZPP.

6. Références bibliographiques

- Bellemans M., Sagna A., Fischer W. et Scialabba N., 1988. Guide des Ressources Halieutiques du Sénégal et de la Gambie (espèces marines et d'eaux saumâtres). FAO, Rome, 227 p.
- Carpenter K.E. and De Angelis N. (eds), 2014. The living marine resources of the Eastern Central Atlantic. Volume 1: Introduction, crustaceans, chitons, and cephalopods. FAO Species Identification Guide for Fishery Purposes, Rome, FAO. pp. 1–663.
- COPACE, 2017. Rapport sur l'état des ressources dans la

zone COPACE. Note de Synthèse, 10 pages.

Cornier-Salem M-C., 1997. Sociétés et espaces littoraux ouest-africains : dynamiques, enjeux et conflits. Actes des VIIes journées de géographie tropicale du Comité National de Géographie Française, Brest du 11 au 13 septembre 1997, pp 695-708.

CRODT, 2005. Etude de base de la pêche pour une gestion intégrée des ressources marines et côtières - Diagnostic du secteur de la pêche sénégalaise, Rapport d'étude pour le Programme de Gestion Intégrée des Ressources Marines et Côtières (GIRMaC), 177 p.

CRODT, 2013. Étude sur l'état des pêcheries côtières, des stocks clés et de leurs habitats. Rapport technique CRODT/PRAO, 84 p.

Cury P.M. and Roy C. (eds), 1991. West African fisheries: variability, instability and changes. Paris: ORSTOM.

Cury P.M. and Roy C., 1989. Optimal environmental window and pelagic fish recruitment success in upwelling areas. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 46(4): 670-680.

Cury P.M., and Christensen V., 2005. Quantitative ecosystem indicators for fisheries management. *ICES Journal of Marine Science* 62:307–10.

Diaw A.K.C., 2014. PRAO-SN (Projet Régional des Pêches en Afrique de l'Ouest) : MARP- Sites, Rapport provisoire, WWW, PRAO-SN, 22 p.

FAO, 2011. Fisheries management. 4. Marine protected areas and fisheries. In FAO Technical Guidelines for Responsible Fisheries, No. 4, Suppl. 4. Rome. 198 p.

FAO, 2012. Report of the FAO/CECAF Working group on the assessment of demersal resources. CECAF/ECAF Series 10/71, 69 p.

FAO, 2020. The State of World Fisheries and Aquaculture 2020. Food and Agriculture Organization of the United Nations: Rome, 2020, 224 p.

Ferraris J., Fonteneau V. et Sy-Bo A., 1993. Structuration de la base de données et chaîne de traitement informatique. Archive Scientifique N°192, Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), 232 p.

Laloë F. et Samba A. 1990. La pêche artisanale au Sénégal: ressource et stratégies de pêche. Thèses de doctorat, Paris, Éditions de l'ORSTOM.

Laurans, M., D. Gascuel, E. Chassot, and D. Thiam. 2004. Changes in the trophic structure of demersal fish communities in West Africa in the three Last Decades. *Aquatic Living Resources* 17:163–73.

Leite L., Thiao D., Westlund L. and Zahri Y., 2019. Participatory

Monitoring and Evaluation in Marine Protected Areas (MPA): Experiences from North and West Africa. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1173 FIAP/C1173 (Bi), 99 p.

Leroux S., 2005. Pêche et territoires au Sénégal. Thèse de Doctorat de Géographie, Université de Nantes, 318 p.

Mesnildrey L., Gascuel D. and Le Pape O., 2013. Integrating Marine Protected Areas in fisheries management systems: some criteria for ecological efficiency. *Aquatic Living Resource* 26, 159–170 (2013).

Niang N. A., 2009. Dynamique socio-environnementale et développement local des régions côtières du Sénégal : l'exemple de la pêche artisanale, Thèse de doctorat en Géographie, Université de Rouen, 302 p.

Ramade F., 1981. Ecologie des ressources naturelles. Edition Masson, Paris, 322 p.

Sène-Diouf B., 1993. L'aménagement des zones touristiques de la Petite Côte et de la Basse Casamance : impacts spatiaux et socioéconomiques d'une occupation littorale linéaire. , In Diaw A, T, et al., 1993. Actes de l'atelier sur la gestion des ressources côtières et littorales du Sénégal, Gorée 27-29 juillet 1992, UICN, Gland, Suisse, x + 484 p.

Thiao D. Westlund L., Sambe B., Diadiou HD., Dème M., Mbenga A. & Diop M., 2019. A perception-based participatory monitoring and evaluation approach to foster effective co-management of the marine protected areas in Northwest Africa. *Ocean and Coastal Management*, 175 (2019): 1–16.

Thiao D., 2009. Un système d'indicateur de durabilité des pêcheries côtières comme outil de gestion intégrée des ressources halieutiques sénégalaises, Thèse de Doctorat en Sciences Economiques (Spécialité Développement Soutenable Intégrée), Université de Versailles Saint Quentin-en-Yvelines, 297 p,

Thiao D., 2014. Synthèse régionale sur les systèmes de cogestion des AMP en Afrique de l'Ouest, Rapport final, Novembre 2014, Projet CCLME/FAO, 39 p.

Triplet P., 2019. Dictionnaire de la diversité biologique et de la conservation de la nature. Documentation électronique https://societe-zoologique.fr/sites/default/files/2019-02/Dictionnaire-diversite-biologique-conservation-nature_2019.pdf , 1145 p.

UICN, 1994. Guidelines for protected areas management categories. UICN, Cambridge, UK and Gland, Switzerland. 261 p.